

## L'incremento del delta della Toce nell'epoca storica.

Nota del Socio dott. CARLO ERRERA (1).

8. Per gli ultimi anni del secolo XVIII, troviamo altri dati notevoli in certi vecchi volumi manoscritti intitolati: *Atti di Visita* (una visita fatta nel 1791 da incaricati governativi, per verificare i danni che le borre condotte a valle cagionavano alle sponde della Toce) (2). La confluenza del Canale era ancora, in codesto anno 1791, al medesimo punto che nel 1722, nel 1614 e nel 1496 (3), non senza però che fosse già ben manifesta la tendenza del fiume a portarsi sulla destra nel tratto a monte della confluenza stessa. Da San Giacomo in giù il fiume s'era forse spostato alquanto sulla sinistra nei pressi di Fondo, avvicinandosi di più all'abitato e correndo in più tratti dove oggi s'attarda povero d'acque il Canale. Della foce, gli *Atti di Visita* non precisano abbastanza chiaramente dove fosse, non così però che non si possa dedurre un avanzamento di un quarto di chilometro e più dal 1722 al 1791 (4).

(1) Continuazione e fine. Vedi fasc. precedente, pag. 780.

(2) R. Archivio di Stato di Milano: *Acque, Toce, Pesca*, O. P. Cartella 1287.

(3) Deduco la notizia dalla distanza di trabucchi 340 (m. 904) misurati lungo la strada, che gli *Atti* pongono tra la confluenza del Canale e il così detto Sasso del Bonino (ove oggi è il ponticello mobile sul Canale presso la chiesa di Fondo Toce).

(4) Un avanzamento sensibile rispetto al disegno del 1722 par di poter rilevare anche dal nitido disegno della « Carta corografica degli Stati di S. M. il Re di Sardegna, data in luce dall'ingegner Borgonio nel 1683, corretta ed accresciuta nell'anno 1772 » (incisione di Giacomo Stagnone, Torino 1772); ma la scala troppo piccola (1:180.000 circa) non permette alcuna deduzione sicura. La carta originale del Borgonio, giova aggiungere, non comprende il territorio che ci interessa.

La « Carta topografica de'le terre de'Visconti | Riviera di San Giulio | d'Orta | Giurisdizione di Lesa, col Vergante | della valle Intragna, e Pieve | di Canobio | con altri luoghi, sino ai confini | dell'Ossola », opera dell'ing. Gio. Antonio Serafini (24 settembre 1775), ms. nella Biblioteca Reale di Torino, scala di 1:70.000 circa, offre un disegno de' luoghi non dispregevole ma insufficiente ad ogni deduzione precisa.

9. Nel letto d'allora (qui cominciamo ad attingere anche a informazioni e a ricordi degli abitanti del luogo) (1) continuò la Toce a scorrere per qualche lustro ancora, tendendo però sempre più le acque del fiume a deviare sulla destra a monte della confluenza del Canale. Tale tendenza riceveva ora nuovo e validissimo aiuto dall'assiduo scarico di massi e di detriti granitici sulla sponda sinistra, al piede sud-est del Mont'Orfano, voluto dai proprietari della cava Donna a difesa della corrente.

Già nel 1824, secondo gli originali che in quell'anno furono stesi per la costruzione del foglio 24 della *Carta topografica degli Stati di terraferma di S. M. il Re di Sardegna* (scala di 1:50.000) (2), il fiume s'era spostato assai sensibilmente sulla destra a partire dalle estreme falde del Mont'Orfano, e, benchè s'infiltesse ancora a nord fino alla confluenza del Canale, dava indizio ormai di voler eliminare del tutto l'usato gomito sotto la chiesetta di San Giacomo per seguire più brevemente la corda dell'arco (confr. la freccia segnata nella cartina, a p. 797). Già si era costretti poco tempo più tardi a provvedere sulla sponda sinistra alla costruzione d'una diga (in località detta ancor oggi *el Ro-ston*), la quale arrestasse l'impeto delle acque che incominciavano a battere in froldo non più sotto San Giacomo ma poco sopra l'abitato di Fondo Toce; e verso il 1835, o in quel torno, fu dovuto lasciar deserto il porto della Pioda (ov'era stato per secoli il traghetto del fiume), il quale, abbandonato dalle acque, era ormai del tutto interato (3).

Non accenna a più radicali mutamenti il *Dizionario Geografico* del

(1) Nelle ricerche fatte sul luogo mi furono di valido e gentile aiuto l'avvocato Francesco Franzosini d'Intra, don Francesco Conti già viceparroco di Fondo Toce, e don Domenico Cardis vicario foraneo di Cavandone; per notizie riguardanti Mergozzo e il suo lago, don Giuseppe Bovio, prevosto parroco di Mergozzo, e l'avvocato Egisto Galloni di Mergozzo; per ricerche in territorio d'Ornavasso, il sig. Gio. Antonio Ronchi di Ornavasso.

(2) Della comunicazione di questi originali sono debitore alla provata cortesia dell'amico Attilio Mori dell'Istituto Geografico Militare.

Non si cita qui tra le fonti la *Carta topografica del Lombardo-Veneto* del 1833, costruita dallo Stato Maggiore Austriaco (scala di 1:86.400), perchè fondata, per questa parte, su dati poco sicuri e facilmente criticabili.

(3) Codesto piccolo Porto della Pioda esisteva già nel 1679 (come ci apprenda un documento del R. Archivio di Stato di Torino), in località immediatamente inferiore a quella ove oggi è il ponte della strada nazionale sul Canale. Di esso parlano ancora nel 1791 gli *Atti di Visita*, e certo esso serviva ancora al traghetto del fiume nei primi cinque o sei lustri del secolo XIX.

Casalis (1), il quale ricorda nel 1846 il *porto* natante che congiungeva tuttora l'abitato di Fondo Toce all'opposta strada provinciale non per anche travolta dalle acque. Ma non erano ancora passati due lustri, che già la corrosione della destra sponda aveva raggiunto e distrutto il tratto estremo di quella medesima strada. Basta infatti gettare un'occhiata sul foglio 24 della Carta Sarda (1:50.000) pubblicato nel 1855, (confr. la freccia nella cartina a pag. 797), per vedere come in esso, con sensibile variazione dagli originali del 1824 la Toce corra dal Mont'Orfano direttamente ad est come oggi, inflettendosi appena un poco a nord-est nell'approssimarsi al villaggio: quivi essa percuote quasi normalmente la sponda ove sorgono il più delle case e la chiesa, indi volge a sud-est a sfociare nel Lago; - il Canale fluisce da San Giacomo in giù nell'antico letto della Toce, e la confluenza è men che 200 metri a monte della chiesa di Fondo; - la strada provinciale da Feriolo a Fondo si arresta a più che 800 metri dal villaggio, come oggi, poichè tutto il tratto ulteriore è rimasto preda delle acque del fiume; compensa la perdita la nuova strada che varca il Canale sotto San Giacomo (ove scorreva ancora al principio del secolo la Toce), congiungendo Fondo Toce con Gravellona.

Più vicine, vicinissime anzi ormai ai giorni nostri, vengono poi le mappe catastali del 1865, rilevate dall'ingegner Rabino (alla scala di 1:1750) e conservate nel R. Ufficio del Catasto di Torino. Da esse risulta (confr. la carta a p. 797), che la Toce incominciava già a codesta data ad abbandonare l'abitato di Fondo Toce, approssimandosi sempre più al corso attuale; il natante stesso destinato al passaggio del fiume si era dovuto portare più a valle, dove ancora oggi si osserva sulla destra del Canale una rampa di strada scendente al primo dei ponticelli costrutti sul Canale stesso. La foce, che dal 1722, quando ancora si trovava alla casa del Iacomon (2), si era avanzata poi per tutto il secolo XVIII con assai lento progresso ed era giunta nel 1824 a 170 o 180 metri a sud-est di quella località, giungeva ora a 400 e più metri dalla casa stessa: avanzamento assai rapido, come ognun vede, dovuto indubbiamente al sensibile accorciamento verificatosi nel corso fluviale dal Mont'Orfano in giù.

(1) Cfr. CASALIS, *Dizionario Geografico degli Stati del Re di Sardegna*, vol. XIV, all'articolo *Pallanza*. Il volume porta la data del 1846, ma la notizia risale probabilmente a qualche anno prima.

(2) Con questo nome, mutato poi in quello di Osteria dei Gabi, si designava (e si designa tuttora) la casa situata presso la foce del Canale, a sinistra di chi proviene da Suna.

Dal 1865 in poi, rimanendo quasi immutato il decorso del fiume dal Mont'Orfano al punto in cui termina la tronca strada di Feriolo, il letto continuò a spostarsi rapidamente e sensibilmente sulla destra in tutto il tratto inferiore, avanzando rapidamente le sabbie estreme della foce, tanto che la carta topografica dell'I. G. M. (Foglio 31, IV, Pallanza, 1:50.000), levata nell'anno 1886, mostra eliminata quasi del tutto la curva che nel 1865 il fiume disegnava ancora fin presso a Fondo Toce, lontano ormai il villaggio a più di 300 metri dalla corrente fluviale e d'altrettanto trasportata a sud la confluenza del Canale nel fiume, portata finalmente la foce di questo a più di 500 metri ad est della casa del Iacomon. Mutazioni tutte assai considerevoli, se si pensi alla brevità del tempo trascorso, ma giustificate tutte (specie la sensibilissima protrazione della foce) dalla enorme piena del 1868, la quale, con l'impeto delle acque cresciute fino a ricongiungere il lago di Mergozzo e il Verbano, con la copia straordinaria degli apporti alluvionali, con la depressione del livello di magra del Verbano seguita alla piena stessa, lasciò un segno incancellabile in tutta l'idrografia della regione (1).

10. Tali, quali si sono descritte, le condizioni del piano secondo i documenti cartografici ufficiali degli ultimi anni del secolo scorso, e tali veramente apparivano a chi, ancora cinque o sei anni fa, ricercasse di persona i luoghi (cfr. il panorama fotografico unito al presente scritto).

(1) Se osservazioni regolari si fossero fatte, ci sarebbe dato probabilmente di registrare fra le mutazioni di codesti anni anche qualche diminuzione nella protrazione del delta in seguito a cedimento delle alluvioni. Tali cedimenti, comuni nelle regioni deltizie, sono qui tanto più facilmente supponibili, quando si pensi ai disastrosi franamenti avvenuti nel 1867, nel 1869 e nel 1874 nell'abitato di Feriolo e lungo la sponda tra Feriolo e Baveno, ed al continuo abbassamento, constatato da parecchi lustri, nell'idrometro lacuale di Pallanza.

Quest'ultimo fenomeno in particolar modo, imputabile non tanto alla depressione del livello di magra del Lago quanto ad un'azione durevole e lenta estesa, dal più al meno, anche alle altre rive del golfo di Feriolo, fa pensare con molta probabilità ad analoghi cedimenti della spiaggia deltizia del Basso. (Cfr. G. SPEZIA, *Sugli avvallamenti di sponda avvenuti lungo le rive del Lago Maggiore*, Torino 1871, e G. FANTÓLI, *Sul regime idraulico dei laghi*, Milano 1897, pp. 337-345. Lo zero dell'idrometro di Pallanza si trovava nel 1866 a m. 0,0378 sotto lo zero dell'idrometro di Sesto: nel 1868 la differenza era divenuta di m. 0,05, nel 1870 di m. 0,083, nel 1873 di m. 0,102, nel 1876 di m. 0,204, nel 1880 di m. 0,40, nel 1884 di m. 0,45; dal 1884 al 1895 il cedimento fu di altri m. 0,082. In tutto il periodo dal 1868 al 1898 si riscontra un abbassamento totale di metri 0,404, mentre ad Intra di solo metri 0,02, e poco più a Stresa, e di pochi millimetri in tutti gli altri idrometri del lago).

La *corona* (come efficacemente chiamano i pescatori la barra alluvionale inarcantesi dinanzi alla bocca del fiume), si disegnava colla sua sporgenza estrema di fronte allo sbocco del Riale dello Scopello, e a tratti emergeva, quivi appunto, ad acque basse, in banchi e isolotti di sabbia; la sponda destra, nel tratto estremo del corso, si presentava come una lingua di terra sabbiosa o prativa corrente per un chilometro e mezzo tra il fiume e il lago e larga, ov'era più larga, men di duecento metri, relitto emerso che di sè aveva lasciato man mano la *corona* nel lento spostarsi a valle, e testimonianza del lungo lavoro di interrimento compiuto negli ultimi centocinquant'anni per gli apporti del fiume.

Senonchè le cose appaiono oggi, con rapida mutazione, ancora una volta cambiate, poichè il continuo insistere della corrente sulla destra sponda, là dove appunto la lingua di terra tra il fiume e il lago era più sottile e dove due solchi naturali abbastanza profondi (1) porgevano già una via più breve preparata al cammino delle acque, produsse finalmente nella primavera del 1899 la preveduta lacerazione della lingua di terra in quel punto e il conseguente immediato sbocco della Toce nel lago traverso la foce nuovamente aperta. Le conseguenze furono quali è facile immaginare: deviata per la nuova apertura tutta la massa principale delle acque con accorciamento di quasi 1 km. e mezzo del corso, solo la parte minore delle acque continuando a seguire, in tempo di piena, l'antico alveo fino alla foce di prima, - emersa, specie in tempo di magra, gran parte del letto del fiume nel tratto immediatamente a valle della foce nuova, - manifesti già i segni di una non lontana occlusione della foce vecchia, già ridotta oggi, nei mesi di magra, ad essere, più presto che una bocca del fiume, una insenatura delle pigre acque del lago.

Tale è appunto il quadro che il corso estremo della Toce presenta oggigiorno, già incominciando ad abbarbicarsi le erbe su qualche punto emerso della *corona* abbandonata, già essendo fatto terreno solido e er-

(1) Questi due solchi, detti il Lancone o il *bôgiaš*, brevi ma ben visibili, largo l'uno e folto di vegetazione, ambedue sparsi in qualche punto di pozze d'acqua, correvano paralleli e assai vicini tra loro in direzione NW.-SE. traverso la lingua di terra, prima della rotta del 1899. Forse erano essi lacerazioni prodotte dal fiume sulla sponda destra durante la piena del 1868 od altra di non molti anni anteriore; più probabilmente bassure d'acque stagnanti (come indicherebbe il nome di *Lancone*) di più antica origine. Nè forse è del tutto da escludere l'ipotesi essersi trattato in origine di due tagli artificiali aperti a dar sfogo a una palude, che appare sulla destra del fiume, ad ovest della foce, nella mappa del 1722 (vedi più oltre, p. 886, nota).

boso (del tutto emerso, in questa estate del 1902) buona parte del letto tra la foce nuova e la confluenza del Canale: onde appare già assai prossimo il giorno del prosciugamento totale del letto nel tratto adducante alla foce vecchia, con la conseguente definitiva separazione dello sbocco del Canale da quello del fiume (1).

\*  
\* \*

11. Così siamo venuti riassumendo fino a questo anno 1902 la storia degli incrementi successivi delle alluvioni deltizie della Toce, in quanto i dati scarsi e le spesso incerte notizie raccolte ci hanno permesso di fare. Dati scarsi, ho detto, e notizie incerte, non soltanto per i secoli remoti dell'antichità e del medio evo, ma ben anche per i tempi più immediatamente vicini a noi, poichè gli stessi dati raccolti dal secolo xv ad oggi si prestano, in generale, appena a deduzioni largamente approssimative. Nessuno oserebbe infatti dare altro valore che di probabilità alle illazioni, che si possono trarre dall'*Itinerario* del Vignati e dall'inchiesta fiscale del 1614; nè certo alcuno sarebbe in grado di dirimere oggi senza esitazioni le apparenti incongruenze, che offre in taluni punti la mappa del 1722; nè manco un critico prudente vorrebbe trarre conseguenze troppo sicure da un confronto tra le carte topografiche del secolo xix, delle quali alcune hanno base in rilevamenti fallaci o manchevoli, altre son costruite per servire a scopi tutt'affatto speciali, e quale si ragguaglia a una scala e quale ad un'altra, e di nessuna sappiamo se rilevata in periodo di piena o di magra, in condizioni normali o eccezionali delle acque, tenendo conto (o meno) delle porzioni emerse del letto,..... e così via.

Chè, se tali e tante riserve sono necessarie per ogni conclusione che riguardi la regione deltizia nei secoli più ricchi di fonti documentarie e di Carte, con quanta cautela non occorrerà procedere poi per le età più antiche, nelle quali ogni sussidio di memorie e di monumenti è limitato a un diploma del secolo ix e a qualche ritrovamento archeologico dei primi due secoli dell'Impero! Nè è scarsezza di monumenti, alla quale si possa supplire col calcolo, poichè ogni tentativo che cer-

(1) Mentre queste righe si scrivevano, l'Istituto Geografico Militare, ripubblicando *colle correzioni dell'agosto 1901* il quadrante Pallanza, il quale nella parte che ci interessa non era stato modificato più dopo l'anno della levata (1886), vi accoglieva l'indicazione della foce nuova secondo una comunicazione dello scrivente. La cartina 1: 40,000, che va unita al presente studio, indica con maggior precisione di particolari la condizione della regione alla fine di marzo del 1902.

casce di dedurre, esempligrizia, i limiti dell'area deltizia di dieci o quindici secoli fa, con sottrarre dieci o quindici volte dall'area odierna una superficie uguale a quella guadagnata nell'ultimo secolo, condurrebbe a risultati assolutamente precari. Troppo mutabile è infatti la velocità della protrazione superficiale d'un delta, perchè l'aumento verificatosi in un dato intervallo di tempo possa valere come norma per un eguale intervallo di tempo d'altre età pur vicine; nè il delta nostro si sottrae a questa legge, poichè è storia di ieri quella che ci ha mostrato dal 1722 al 1824 accrescersi il delta di 27 ettari soli, poi rapidissimamente succedere un aumento di 17 ettari in 41 anno, e a questo un altro di 22 o 23 in 21 anno, variando così il coefficiente annuo d'incremento da circa un quarto di ettaro per un secolo intero a più che un ettaro per un solo ventennio (1).

Nessuna deduzione sicura sarà quindi possibile arrischiare per le età più remote ed oscure, là dove offrono variazioni così grandi e così inattese i dati dei secoli più noti e vicini; e, tutt'al più, sarà concesso appena fondar qualche ipotesi (non interamente vana forse, per chi, confrontando le fuggevoli età umane con le età geologiche, sia disposto ad accontentarsi d'una assai larga approssimazione) sulla base dell'aumento constatato di 68 ha. per trentatrè lustri (1722-1886), supponendolo avvenuto nelle stesse proporzioni di tempo e di spazio nei secoli anteriori al XVIII (2). Nel qual caso s'avrebbe la spiaggia estrema del Lago alla metà del secolo XIII riportata ad una linea corrente supergiù dal principio del Canale all'abitato di Feriolo, quella della metà del secolo XI ricondotta da sotto il villaggio di Montorfano fino a levante del

(1) Tutte queste misure sono ottenute, con le dovute cautele, dalla Carta 1: 50,000 mediante planimetro Amsler; i singoli incrementi misurati si riferiscono ai periodi 1722-1824, 1824-1865, 1865-1886. Le correzioni, che altri credesse di fare ai dati dai quali ho preso le mosse nei §§ 7, 8 e 9 o alle deduzioni che da quei dati ho creduto di ricavare, potrebbero variare di ben poco la sproporzione tra gl'incrementi dei vari periodi, dovuta, come già altrove s'è accennato, al notevole abbreviamento del corso avvenuto nel secolo XIX e, più tardi, alla piena del 1868.

(2) La cifra de' 68 ha., presa come media degl'incrementi superficiali d'ogni trentatrè lustri, sembra corrispondere abbastanza bene anche alla progressione degli incrementi avvenuti dal tempo del Vignati al 1722; e se, applicata ai secoli immediatamente anteriori al XVI, essa può esser sospettata eccessiva (perchè allora le alluvioni si accumulavano su profondità di parecchie decine di metri, e quindi l'aumento superficiale doveva esser più lento di quel che fu poi quando la Toce sboccò al piede delle colline settentrionali), è pur da credere che il corso fluviale più breve compensasse allora, almeno in parte, colla maggior quantità degli apporti le maggiori profondità da colmare.

Motto della Cascina, quella della metà del secolo vi portata dietro al Motto del Sasso e alla Madonna della Scarpia (dove oggi corre in direzione N-S. il confine estremo del comune di Pallanza), e quella del principio del secolo iii disegnata presso al ponte attuale sulla Toce e alla chiesa maggiore di Gravellona. Con che rimarrebbe accertato in ogni modo, pur facendo la debita parte alla precarietà di codeste deduzioni, quel che avevamo argomentato solo dubitativamente dall'*Itinerario* del Vignati, dal documento dell'885 e dai ritrovamenti archeologici: che, cioè, soltanto il principio del secolo xiv dovette vedere la separazione completa dei due laghi, mentre alla fine del secolo ix le acque del Verbano arrivavano ancora a sud del Mont'Orfano, e nell'età imperiale si spingevano forse ancora fino alla confluenza attuale della Strona (pur lontane già da Prato Miliario e dal piano di Ornavasso).

12. Nessun'altra deduzione è possibile, che offra maggiore sicurezza e maggior determinatezza di queste, poichè certo la progressione degli aumenti superficiali nei secoli scorsi dovette subire infinite variazioni or d'acceleramento or di rallentamento, non meno saltuarie e imprevedibili di quelle di cui ci dà così chiaro esempio la storia recente.

Noi non ridiremo qui, chè sarebbe cosa inutile, tutte le cause possibili di cosiffatte variazioni; ma su una di codeste cause, che deve aver contribuito di più, nel caso nostro, a variare ora in uno ora in altro senso, la rapidità di aumento della superficie alluvionale, occorre pure soffermarsi un momento: voglio dire, sul mutevole contributo che la corrente della Strona ha dato nel corso dei secoli al lavoro di edificazione del fiume ossolano.

Non che sia facile veramente determinare le vicende secolari subite dalla Strona nel suo corso inferiore, ma almeno per i secoli più recenti Carte e documenti permettono di affermare con sufficiente probabilità tre cose: 1°, che nella seconda metà del secolo xvi e nei primi lustri del xvii la Strona da Gravellona in giù correva *tutta* a levante (come ancora oggi manifestamente si scorge dal largo letto sassoso abbandonato, volto a mattina immediatamente a valle della chiesa di Gravellona), poi, seguendo a un dipresso il minor letto attuale fino al Motto della Cascina, veniva a sfociar nella Toce in faccia o poco sotto a San Giacomo (confluenza del Canale); — 2°, che verso la metà del secolo xvii essa, rotta la sponda destra sotto il Motto della Cascina, venne a sboccare quivi presso direttamente nel Lago (come oggi) a nord di Feriolo; — 3°, che in epoca difficilmente precisabile, forse alla fine dello stesso secolo xvii, essa cominciò ad aprirsi uno sbocco nella Toce a nord di Gravellona,

sbocco pel quale essa venne, soltanto verso il 1775, a convogliare la massima parte delle sue acque (1). Notizie scarse, come ognun vede,

(1) Dopo un passo alquanto ambiguo di Leandro Alberti, il quale nel 1568 attesta (*op. cit.*, p. 451) la confluenza della Strona in Toce « vicino a Feriolo », la carta della Diocesi di Novara dell'Ozeno (vedi indietro p. 795, n. 1) mostra nel 1612 la Strona volta da Gravellona a levante e a nord-est fino alla confluenza, posta appena sotto lo sbocco del Canale in Toce.

Il successivo abbandono di questo sbocco nella Toce, con l'apertura della nuova foce immediatamente immettente nel Lago, sono più tardi attestati dal Cotta, il quale, annotando e commentando nell'opera già citata l'opuscolo del Macaneo, dice della Strona, che « fragore maximo ruit in planitiem circa Feriolum ubi tacite et recte in Verbanum labitur, antiquo sinuoso alveo sponte derelicto cum antea usque ad initium huius seculi desineret in Athosonem »; e nella *Corografia della Riviera di S. Giulio* (Milano, Ghisolfi, 1688) dice poco diversamente «... non più tramocolandosi con l'acque dell' Alòs, havendo 30 anni fa la Strona mutato il letto ». E con più ornato stile attesta la stessa mutazione un altro contemporaneo, il quale della Strona scrive, che, « gorgogliando e fremendo, con tale scroscio sonoro che pare bene come in dispettoso mormorio rozzolando fra i sassi della torrente venga a qualificare con smania spiacere sensibile nel licenziarsi dalla sua patria originale, va finalmente a precipitarsi alla disperata nel lago Verbano e vi si perde » (FILIPPO BAGLIOTTI, *Le delizie serafiche del Sagro Monte d'Orta*, Milano 1686).

La mappa del 1722 conferma poi le parole del Cotta, mostrando la foce della Strona (che nella mappa è detta anche Tocetta) nel lago ad est del Motto della Cascina, e da questa località verso San Giacomo un ramo d'acqua morta (detto il Lanccone), traccia evidentemente supersuie del letto abbandonato. La stessa mappa mostra però già segnata, con colore evidentemente aggiunto al disopra del disegno già compiuto (come se si trattasse di una invasione fluviale appena avvenuta), una prima novissima digressione della Strona da Gravellona direttamente a nord nella Toce. La stessa digressione appare segnata come un ramo di minima importanza in una carta manoscritta della « Riviera d'Orta ed Alto Novarese » (della Biblioteca Reale di Torino), che mi pare da attribuire al principio del secolo XVIII, nonchè nella nitida « Topografia della Pieve d'Omegna, Giurisdizione di Lesa col Vergante, e d'Arona con tutte le terre de' Visconti », disegnata dall'ingegnere Onofrio Mugnoz in Milano, 4 settembre 1744 (ms. nel R. Archivio di Stato di Torino).

Senonchè lo spostamento della massa principale delle acque a nord della chiesa di Gravellona, già evidente nella mappa del 1722, doveva inevitabilmente condurre in breve la Strona a riversarsi per intero nel fiume maggiore. Una supplica degli abitanti di Gravellona, datata del 27 luglio 1770 (anch'essa ms. nell'Archivio di Torino), attesta infatti, con uno schizzo annesso, l'abbandono ormai quasi completo dell'antico letto volgente dalla chiesa ad est e la corrosione sempre più minacciosa della Strona verso settentrione. E solo cinque anni più tardi, la già ricordata « Carta topografica delle terre de' Visconti, Riviera di San Giulio,... etc. » dell'ingegner G. A. Serafini (ms. nella Biblioteca Reale) mostra finalmente la Strona confluyente nella Toce colla massa principale delle sue acque circa nello stesso punto che in oggi, dove ancora nel 1770 sboccava soltanto una derivazione secondaria della Strona stessa.

ed imprecise, ma pur sufficienti ad affermare, che la Strona, dopo avere probabilmente nell'età antica confuso il suo delta con quello della Toce nel piano di Gravellona, dovette man mano allungare il suo corso inferiore nella direzione stessa del fiume principale (non diversamente dall'esempio classico dell'Adige rispetto al Po), ora accomunando la sua foce con quella della Toce, ora venendo a sboccare nel Lago lateralmente ad essa, finchè la corrosione della sponda sinistra a Gravellona ridusse la Strona, per la massa principale delle sue acque, alla posizione subordinata di un semplice affluente del fiume ossolano. Ond'è abbastanza dimostrato, da queste probabili (e in parte accertate) vicende, quanto abbia dovuto influire il mutevole comportarsi della Strona, ora collaborante colla Toce, ora separatamente da essa all'edificazione del piano, sulla diversa rapidità e sul diverso modo di accrescimento della superficie alluvionale.

.... E più occorrerebbe di dire, se non fosse già troppo lungo il nostro discorso a dimostrare una variabilità di fenomeni, che poteva a priori suporsi manifesta nel nostro delta così come è manifesta in ogni formazione alluvionale della stessa natura.

13. Ad un'ultima indagine sul passato della nostra formazione delizia siamo indotti dalla considerazione delle diverse profondità, sulle quali la Toce nelle varie epoche ha dovuto edificare il suo piano: quale cioè sia stata la conformazione presumibile del fondo del Lago, nel tratto che, in un'epoca relativamente così recente, è scomparso per dar luogo alla pianura estesa dal Mont'Orfano a Fondo Toce.

La ricerca, non priva certamente d'interesse, conduce a deduzioni più positive di quanto a prima vista si potrebbe supporre.

Essendo infatti l'inclinazione delle colline fiancheggianti il Canale sensibilmente conforme all'inclinazione delle contigue pendici scendenti alla sponda settentrionale del lago di Mergozzo e del golfo di Feriolo, ed esistendo d'altronde una sensibile conformità d'inclinazione anche tra le scarpe subacquee dei due tratti di sponda settentrionale ora indicati, - non pare illogico nè avventato supporre, che anche il tratto della scarpa settentrionale subacqueo un tempo, ricoperto poi dalle sabbie del *Piano*

Testimonianza dell'antico corso di Strona dov'è rimasto l'attuale ramo minore, sboccante a Feriolo (quasi sempre asciutto, se non fossero i rivi affluenti in esso dal Mottarone), rimane anche nella denominazione della regione *Gabie* (recte *gabi*) di *Strona*, significando il *gabbio*, qui come in tutta l'Ossola, il greto o l'alluvione fiancheggiante un torrente in piano: greto sommerso nelle piene, scoperto nelle magre, occupato talora da vegetazione incipiente.

*piccolo*, avesse supergiù la pendenza medesima che gli scandagli hanno rilevato negli immediati prolungamenti di esso tratto ancora nascosti dalle acque.

Questa presunta conformità delle pendenze subacquee della sponda settentrionale ha poi riscontro nella conformità, anch'essa facilmente presumibile, della configurazione del fondo. Se si tracci infatti l'asse delle profondità massime così nel lago di Mergozzo come nel golfo di Feriolo (ed è agevole farlo sulla carta dello Spezia e su quella dell'Ufficio Idrografico della R. Marina) (1), si rileverà facilmente come, verificandosi anche per il laghetto quello che per il golfo, cioè la decorrenza della linea di massima depressione più presso alla sponda S.W. che al mezzo del bacino, l'uno dei due assi predetti venga a trovarsi quasi sul prolungamento dell'altro: onde si è tratti legittimamente a supporre, che egualmente su codesto prolungamento venissero a un dipresso a cadere (prima che ogni sensibile invasione delle sabbie della Toce incominciasse) i punti di maggior depressione del fondo nel tratto che fu occupato poi ed ostruito dalle alluvioni. Tutto il fondo di codesto tratto doveva inoltre andare abbassandosi, per naturale pendenza, verso il golfo di Feriolo, come fa ancor oggi, nella parte meno invasa dal limo di rigurgito della Toce, il superstite lago di Mergozzo.

Concludendo in base a codeste due presunzioni che hanno pure un certo carattere di probabilità, che cioè la pendenza subacquea della sponda collinosa esistente in antico dove oggi è il Canale fosse sensibilmente conforme alla pendenza subacquea delle sponde odierne contigue, e che le massime profondità nel tratto che ci interessa dovessero trovarsi lungo la linea da noi determinata, è possibile formarsi un'idea almeno vagamente approssimativa della conformazione abissale del bacino lacustre quivi un tempo esistente, e ravvisare in codesta conformazione la logica concatenazione delle due cavità acquee oggi superstiti.

14. In un campo di ipotesi sempre più infide ci avventureremmo, se noi volessimo ora tentare qualche previsione sull'incremento del delta della Toce nei secoli avvenire.

Qualunque profezia di codesto genere, per quanto ponderata con

(1) Cfr. la « Carta idrografica del Verbano, compilata dall'Ufficio Idrografico della R. Marina, scala di 1: 50,000 », e la Carta e i profili del lago di Mergozzo accompagnanti la *Relazione* di G. SPEZIA (pubblicata da B. GASTALDI, *Scandagli dei laghi del Moncenisio, di Trana e di Mergozzo*, negli *Atti dell'Accademia delle Scienze di Torino*, vol. III, 1868). La Carta e i profili dello Spezia esigerebbero qualche correzione per maggior esattezza.

ogni maggiore cautela, arrischia di essere dimostrata al paragone dei fatti fallace e vana, quando voglia spingere lo sguardo troppo in là nel futuro. Quel dato infatti che più è necessario per ogni ipotesi di tal natura, il dato cioè del contenuto medio di materie disciolte, sospese o rotolate che il fiume trasporta seco annualmente {fino alla foce, è tale che quand'anche si sia riusciti ad ottenerlo con la maggiore approssimazione, non può assolutamente valere per norma d'una storia di secoli. Nè è bisogno di lunghe parole a dimostrarlo, poichè troppo è noto quante difficoltà si oppongano anche a una determinazione approssimativa che valga soltanto per un breve periodo, sia perchè per le materie disciolte o sospese non bastano generalmente nè una, nè dieci, nè venti misure, ma occorrono osservazioni metodiche prolungate per parecchi anni ed estese ai periodi singolarmente importanti delle grandi piene, sia perchè per i materiali depositi alla foce anche i calcoli migliori, ottenuti partendo dalla valutazione volumetrica dell'aumento deltizio verificatosi in un dato periodo, possono in molti casi urtare contro obiezioni fondamentali assai gravi (1). Ora, se tali sono le difficoltà opposte alla determinazione di una media degli apporti che possa servir di norma per un breve periodo<sup>2</sup> di lustri e di decenni, come presumere di poter prevedere con qualche sicurezza la lontana storia avvenire d'un delta, sul quale per decine o centinaia di secoli agiranno nel modo meno prevedibile le variazioni della degradazione superficiale del bacino imbrifero, la diminuzione della forza di trasporto delle acque per il progressivo allungamento del corso, i perturbamenti recati da piene eccezionali, da costipamento di alluvioni, da azioni bradisismiche e da cento altri fenomeni fuor d'ogni previsione umana?

E non parliamo poi di ipotesi sull'avvenire del lago Maggiore, chè, se anche ci fossimo posti in grado di arrischiare qualche timida profezia sugli incrementi futuri del delta della Toce, ci mancherebbe

(1) Ad un calcolo volumetrico dell'aumento del delta della Toce sarà possibile procedere fra qualche anno, valutando con la maggiore esattezza possibile la protrazione superficiale e subacquea del delta a partire dagli anni 1886-1887 (ne quali anni furono rilevati il quadrante Pallanza dell'I. G. M. e la Carta idrografica del Verbano); ma nelle deduzioni che si volessero inferirne poi, sarà da tener presente, tra l'altro, l'osservazione del Penck (opportuna in parte anche al caso di un delta sabbioso e ghiaioso come il nostro) sugli errori gravissimi nei quali si arrischia di cadere col voler dedurre il coefficiente medio degli apporti annui del limo dal solo calcolo volumetrico delle fanghiglie aggiunte a un delta in un dato periodo (cfr. A. PENCK, *Morphologie der Erdoberfläche*, Stuttgart 1894, vol. 1, p. 299).

poi ogni dato anche vaghissimo sulle accumulazioni di Maggia e di Ticino (per non dire de' tributari minori) (1), e ci sfuggirebbe quindi ogni possibilità di conclusione ulteriore. Onde appare di troppo prematuro, per l'insufficienza dei dati, il tentativo, fatto già anni sono da O. Marinelli per calcolare il tempo necessario al riempirsi di tutta la conca del Verbano, sulla sola base di calcoli già analogamente istituiti per i laghi di Ginevra, di Lucerna e di Thun (3).

Non parrà inopportuna a questo luogo qualche osservazione su codesto tentativo appunto del Marinelli.

Calcolato il volume del Verbano in km.<sup>3</sup> 37,256, il Marinelli deduce la possibilità di un riempimento totale del lago in un tempo inferiore a 12000 anni, o altrimenti in 37000, o in 24000 anni, deducendo il primo dato dall'ipotesi che gli apporti alluvionali dei fiumi affluenti nel Verbano siano proporzionali agli apporti del Rodano al suo ingresso nel Lemano, e deducendo il secondo e il terzo dato dall'ipotesi che la degradazione sulla superficie del bacino imbrifero del Verbano (esclusi il Ceresio ed il lago d'Orta) avvenga nella stessa misura che rispettivamente nei due bacini transalpini della Reuss e della Kander.

Ora importa osservare che, anche prescindendo dalle obiezioni d'ordine generale sul valore di previsioni remote come quelle tentate dal Marinelli, i dati stessi, sui quali egli per analogia s'è fondato, sono tali che meritano, in parte almeno, assai dubbia fede. E valga il vero: il Forel ha fondato il suo calcolo degli apporti alluvionali medii del Rodano (e quindi la sua ipotesi sul *massimo* di 45000 anni per il totale riempimento del Lemano) sui dati degli apporti di materie disciolte

(1) Per la Maggia forniscono qualche dato (d'altronde affatto insufficiente) le *Memorie storiche di Locarno* del NESSI (Locarno, 1854); utilissimo documento cartografico, la Carta del delta in scala 1:10.000 unita al *Rapporto della Commissione per lo studio della correzione del fiume Maggia* (Bellinzona, 1890). Per il Ticino, parecchie notizie interessanti sono date da G. MARTINOLI, *La correzione del fiume Ticino dal Riale di Sementina al Lago Maggiore* (Einsiedeln, 1896); dalle carte in scala 1:25.000, unite a codesto scritto, è possibile rilevare con sufficiente esattezza gli aumenti superficiali del delta limitamente al periodo 1850-1888.

(2) Cfr. O. MARINELLI, *Volume e media profondità del lago Maggiore* (nella *Rassegna delle Scienze Geologiche in Italia*, vol. III, 1893). Le ipotesi riguardanti i tre bacini svizzeri sono formulate da F.-A. FOREL, *La capacité du Lac Lemman* (negli *Archives des Sciences Physiques et Naturelles*, t. XXI, Ginevra, 1889), da A. HEIM, *Ueber die Erosion im Gebiete der Reuss* (nell'*Jahrbuch des Schweizer Alpenclub*, vol. XIV, Bern, 1879), e da T. STECK, *Die Denudation im Kandergebiet* nell'*XI Jahresbericht der Geographischer Gesellschaft von Bern*, 1891-92, Bern 1893).

e sospese di un solo anno (1886); il Heim e lo Steck, dal canto loro, hanno ricavato le loro medie degli apporti della Reuss e della Kander (e quindi le loro deduzioni sulla media degradazione superficiale dei rispettivi bacini imbriferi) dalla misura volumetrica dell'aumento deltizio verificatosi pei due fiumi in determinati periodi di tempo, e da calcoli approssimativi delle materie sospese e disciolte convogliate dai due fiumi nei laghi. Ma nè il Forel nè gli altri due autori sono partiti da dati di fatto abbastanza vagliati e sicuri, - il Forel tralasciando ogni valutazione dei materiali rotolati lungo il fondo ed attribuendo più valore che non si possa consentire a una serie di osservazioni durate un anno solo (per quanto si tratti di un'annata quasi media per portata del fiume, precipitazioni nel bacino, temperature, etc.), - il Heim e lo Steck accontentandosi, dal canto loro, per i materiali disciolti (ed in parte anche per quelli sospesi), di valutazioni eccessivamente precarie. Onde rimangono di parecchio infirmati i calcoli dei tre scienziati svizzeri (specie quelli del Forel), e vieppiù scosse quindi le ipotesi che, analogamente a quei calcoli, il Marinelli formulò per il lago Maggiore (1).

Ed altro vi sarebbe ancora da aggiungere, se non fosse che a questa critica dell'unico tentativo serio fatto sinora per dedurre la durata futura del colmamento del Verbano noi non vogliamo annettere più importanza che essa non meriti, ben sapendo che in cosiffatte ipotesi, per chi guarda

(1) Notisi in ogni modo, che l'ablazione annua, dallo Steck riscontrata (completando in parte i calcoli del Heim) pei due bacini della Reuss e della Kander, non è già di mm. 0,18 e 0,28, come il Marinelli inavvertitamente ha ritenuto, ma rispettivamente di mm. 0,3 per il primo fiume e di mm. 0,45 per l'altro, dovendosi aggiungere a quei due primi dati (che rappresentano soltanto l'ablazione dei materiali venuti ad accumularsi nel delta) il valore presunto dell'ablazione dei materiali disciolti e sospesi convogliati anno per anno direttamente nel lago. Ond'è che i 37.000 e i 24.000 anni, calcolati dal Marinelli supponendo pel bacino del Verbano un'ablazione uguale a quelle dei due bacini svizzeri, andrebbero in ogni modo ridotti rispettivamente a 23.000 e a 15.000 circa: cifre, come ognuno vede, non troppo discoste dall'altra che il Marinelli ha trovato deducendo dai calcoli del Forel.

Va d'altro canto osservato però, che dall'area di 5500 km.<sup>2</sup>, attribuita dal Marinelli al bacino imbrifero del Verbano (diminuito dei bacini dei laghi d'Orta e di Lugano) andrebbero ancora sottratte le superficie dei bacini degli altri laghi minori: donde un'ablazione totale *minore* di quella supposta, e per conseguenza un tempo *maggiore* al colmamento del Lago. La storia degl'incrementi del delta della Toce poi sembra anch'essa parlare in favore di cifre più elevate di quelle dedotte dal Marinelli, non parendo possibile (a giudicare dalle vicende degli ultimi dieci secoli) attribuire un tempo minore di 4000 anni (ma probabilmente di molto maggiore) al colmamento del solo golfo di Ferialo per opera del fiume ossolano.

al trascorrere delle età geologiche, può esser utile il raggiungere anche un'approssimazione estremamente larga. Prescindendo dunque dalla maggiore o minore probabilità di questo o di quel numero, rimane intatta in ogni modo la conclusione alla quale il Marinelli arrivava in quella sua indagine, essere ben vicino, geologicamente parlando, il tempo in cui questi bacini lacustri scompariranno e relativamente vicino d'altro lato il tempo in cui essi dovettero essere abbandonati dai ghiacciai: conclusione questa, alla cui conferma non saranno forse trovati inutili anche i pochi dati ch'io ho potuto raccogliere sulla storia del delta della Toce, i quali legittimano pienamente anch'essi, s'io non m'inganno, un'identica deduzione.